

دانشگاه پیام نور
استان خوزستان

بسمه تعالی



کشاورزی پایدار ضرورت پیشرفت پایدار

اولین همایش ملی راهبردهای دستیابی به کشاورزی پایدار ۵ و ۶ خرداد ۱۳۹۰

دینوسیده کواهی می‌گردد مقاله با عنوان

برهمکنش اثرات گیاهان پوششی (خلر و شبدر ایرانی) و کودهای زیستی بر برخی خصوصیات
کمی و کیفی کنجد (*Sesamum indicum*)

در نظام زراعی اکولوژیک با تأکید بر عملیات خاکورزی حداقل

در اولین همایش ملی راهبردهای دستیابی به کشاورزی پایدار تهیه شده توسط نویسنده / نویسندگان محترم

محسن جهان، محمد بهزاد امیری، حمیدرضا احيایی

به صورت پوستر پذیرفته شده است.

دبیر همایش
محمد مهدی مطیعی



دانشگاه پیام نور استان خوزستان
اولین همایش ملی راهبردهای
دستیابی به کشاورزی پایدار

ریاست دانشگاه پیام نور استان خوزستان

ورئیس همایش

علیرضا ازتی زاده

برهمکنش اثرات گیاهان پوششی (خلر و شبدر ایرانی) و کودهای زیستی بر برخی خصوصیات کمی و کیفی کنگد (*Sesamum indicum* L.) در نظام زراعی اکولوژیک با تأکید بر عملیات خاکورزی حداقل

محسن جهان

عضو هیأت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه فردوسی مشهد، Jahan@um.ac.ir

محمد بهزاد امیری

دانشجوی دکتری اگرواکولوژی، دانشگاه فردوسی مشهد، M.b2.amiri@gmail.com

حمیدرضا احیایی

دانشجوی دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه فردوسی مشهد، Ehyae.hre@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی اثر گیاهان پوششی و ریزوباکترهای محرک رشد گیاه بر خصوصیات کمی و کیفی کنگد (*Sesamum indicum* L.)، آزمایشی در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در دانشگاه فردوسی مشهد به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. گیاهان پوششی (کشت و عدم کشت خلر و شبدر ایرانی) در کرت‌های اصلی و ۴ نوع کود بیولوژیک مختلف (شامل: نیتروکسین (دارای باکتری‌های *Azotobacter* sp.، *Thiobacillus* sp.)، بیوفسفر (دارای باکتری‌های *Bacillus* sp. و *Pseudomonas* sp.)، بیوسولفور (*ssp.* و شاهد) در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. نتایج آزمایش نشان داد که اثر گیاهان پوششی بر تعداد و وزن دانه در بوته، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه معنی‌دار بود، به طوری که باعث افزایش ۹ درصدی عملکرد دانه شد. به طور کلی کودهای بیولوژیک در اکثر صفات مورد مطالعه در مقایسه با شاهد برتری داشتند. تیمارهای نیتروکسین، بیوفسفر و بیوسولفور به ترتیب باعث افزایش ۴۴، ۲۸ و ۲۶ درصدی عملکرد بیولوژیک نسبت به شاهد شدند. اثرات متقابل گیاهان پوششی و کودهای بیولوژیک بر تمامی صفات مورد مطالعه معنی‌دار بود. بیشترین درصد روغن و پروتئین دانه به ترتیب در تیمارهای گیاه پوششی به علاوه بیوسولفور (۴۲/۴٪) و گیاه پوششی به علاوه بیوفسفر (۲۲/۵٪) حاصل شد. به طور کلی یافته‌های این پژوهش نشان داد که با استفاده از گیاهان پوششی و کودهای بیولوژیک به عنوان جایگزینی بوم‌سازگار برای کودهای شیمیایی در کنار دست یافتن به مزایای ناشی از گیاهان پوششی، می‌توان یک نظام زراعی متکی بر نهاده‌های طبیعی طراحی کرده و اقدام به تولید سالم کنگد نمود.

واژه‌های کلیدی: بوم‌سازگار، بیوسولفور، روغن دانه، کود بیولوژیک.

مقدمه

کنجد (*Sesamum indicum* L.) گیاهی یکساله، خودگرد افشان و متعلق به خانواده پدالیاسه است. دانه، روغن و کنجاله کنگد دارای کاربردهای متعدد تغذیه‌ای و صنعتی می‌باشند که از آن جمله می‌توان به کاربرد در صنایع دارویی، آرایشی و بهداشتی، رنگرزی، شیرینی‌پزی و استفاده در ترکیب حشره‌کش‌ها اشاره کرد (۱۲). مدیریت تلفیقی عناصر غذایی، راهکاری مطلوب برای کاهش مشکلات زیست‌محیطی است، لذا در سال‌های اخیر، استفاده از گیاهان پوششی و کودهای بیولوژیک به عنوان ابزاری مناسب برای مدیریت خاک و نیل به اهداف کشاورزی پایدار مطرح گردیده‌اند (۴). از جمله مزایای کشت گیاهان پوششی می‌توان به بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، کاهش فرسایش خاک، کنترل علف‌های هرز و بیماری‌های خاکزاد، حفظ رطوبت خاک، افزایش مواد آلی خاک، تعدیل درجه

حرارت روزانه خاک و نهایتاً افزایش عملکرد محصولات زراعی اشاره کرد (۴ و ۷). به مجموعه‌ای از میکروارگانیسم‌های آزادزی که اثرات مثبتی بر تحریک رشد گیاه دارند، ریزوباکترهای محرک رشد گیاه گفته می‌شود (۱۰). این میکروارگانیسم‌ها از طریق مکانیسم‌های مختلفی نظیر تثبیت نیتروژن، تبدیل فسفات معدنی به آلی، افزایش جذب آب و مواد غذایی، آزاد کردن متابولیت‌ها و تولید هورمون‌های گیاهی باعث تحریک رشد گیاه می‌شوند (۱۰، ۱۵ و ۱۳). علی‌رغم برخی تحقیقات که در مورد تأثیر گیاهان پوششی و کودهای بیولوژیک بر روی گیاهان زراعی مختلف انجام شده است، اطلاعات در مورد اثرات ناشی از کاربرد همزمان آنها بر خصوصیات گیاهان روغنی بسیار اندک است، لذا این آزمایش با هدف بررسی اثرات متقابل گیاهان پوششی و کودهای بیولوژیک بر خصوصیات کمی و کیفی کنگد انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی و با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد و در سال زراعی ۱۳۸۸-۸۹ انجام شد. گیاهان پوششی (کشت و عدم کشت پاییزه خلر و شبدر ایرانی) در کرت‌های اصلی و ۳ نوع کود بیولوژیک مختلف (شامل: نیتروکسین (دارای باکتری‌های *Azospirillum sp.*, *Azotobacter sp.*، بیوسفتر (دارای باکتری‌های *Bacillus sp.* و *Pseudomonas sp.*، بیوسولفور (*Thiobacillus ssp.*) و شاهد در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. آماده‌سازی زمین برای کشت گیاهان پوششی با تأکید بر خاکورزی حداقل، توسط کارگر و با بیل دستی انجام گرفت. گیاهان پوششی خلر و شبدر ایرانی در آذرماه ۱۳۸۸ با فاصله ردیف ۲۵ سانتی‌متر و به صورت یک در میان کشت و بلافاصله آبیاری شدند. گیاهان پوششی پس از تکمیل دوره رویشی و قبل از ورود به دوره زایشی در اردیبهشت‌ماه ۱۳۸۹ توسط بیل دستی به خاک برگردانده شدند. ۴۵ روز پس از برگرداندن گیاهان پوششی به خاک، آماده‌سازی زمین برای کشت کنگد به روش دستی انجام و کرت‌های اصلی و فرعی به ترتیب با ابعاد ۱۶×۳ و ۴×۳ متر ایجاد شدند. بذور کنگد در تاریخ ۲۵ خردادماه ۱۳۸۹ در ردیف‌هایی به فاصله ۵۰ سانتی‌متر، به صورت دستی کشت شدند. برای اعمال تیمارهای آزمایش، بذرها همزمان با کاشت به میزان ۲ لیتر در هکتار به خوبی با هر یک از کودهای بیولوژیک آغشته شدند. اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت و آبیاری‌های بعدی به فاصله هر ۷ روز یکبار تا آخر فصل رشد به روش نشتی و توسط سیفون انجام شدند. ۱۲۰ روز پس از کاشت، با آغاز مرحله رسیدگی، زرد شدن بوته‌ها و خشک شدن غلاف‌ها، بعد از حذف اثر حاشیه‌ای عملیات برداشت انجام و صفاتی نظیر تعداد دانه در بوته، وزن دانه در بوته، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و میزان روغن و پروتئین دانه اندازه‌گیری شدند. آنالیز داده‌ها و ترسیم نمودارها با استفاده از نرم‌افزارهای Ver. 9.1 SAS و MS Excel Ver. 11 و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

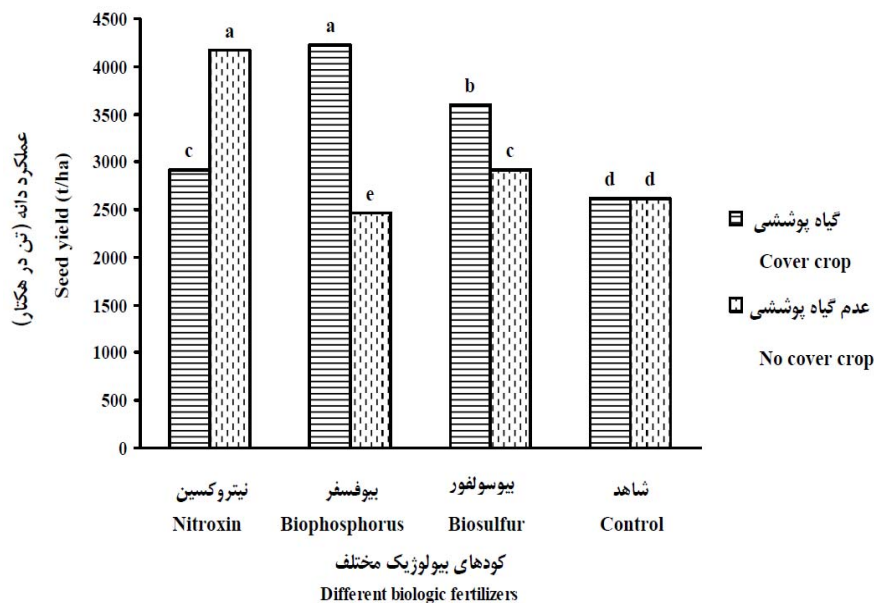
نتایج و بحث

عملکرد دانه

بین کشت و عدم کشت گیاهان پوششی از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($p \leq 0/01$)، به طوری که کشت گیاهان پوششی باعث افزایش محسوس و ۹ درصدی عملکرد دانه شدند (جدول ۱). نتایج این پژوهش با نتایج کامپلیگیا و همکاران (۶) همخوانی داشت. تفاوت بین کودهای بیولوژیک مختلف از نظر عملکرد دانه معنی‌دار بود ($p \leq 0/01$)، به طوری که بیشترین عملکرد دانه در کود بیولوژیک نیتروکسین (3544 kg/ha) و کمترین مقدار آن در تیمار شاهد (2612 kg/ha) بدست آمد (جدول ۱). بسیاری از محققین (۳ و ۱۵) به نقش مثبت ریزوباکترهای محرک رشد گیاه، بر عملکرد محصولات زراعی مختلف اشاره کرده‌اند. کیزیلکایا (۸) گزارش کرد که اثر

کودهای بیولوژیک (حاوی ازتوباکتر) بر روی عملکرد دانه گندم بهاره معنی‌دار بود، به طوری‌که باعث افزایش ۸۴ درصدی آن نسبت به شاهد شد.

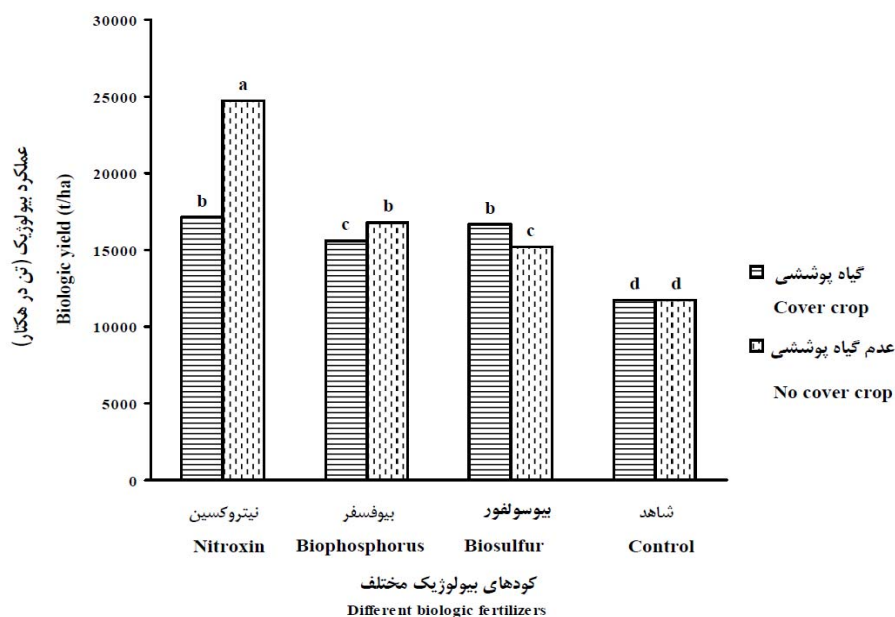
همانطور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود، هم در شرایط استفاده از گیاهان پوششی و هم در شرایط استفاده از کودهای بیولوژیک مختلف عملکرد دانه نسبت به شاهد افزایش یافت، به طوری‌که بیشترین عملکرد دانه در نتیجه اثر متقابل گیاه پوششی به‌علاوه بیوفسفر (۴۲۲۷ kg/ha) بدست آمد. همسو با نتایج این پژوهش، رایس و گودا (۱۱) نیز اثر گیاهان پوششی بر جوامع میکروبی خاک را مثبت گزارش کرد.



شکل ۳- اثر متقابل گیاهان پوششی و کودهای بیولوژیک بر عملکرد دانه گندم.

عملکرد بیولوژیک

کشت گیاهان پوششی موجب کاهش معنی‌دار عملکرد بیولوژیک نسبت به شاهد شد (جدول ۱). گابریل و کومادا (۷) طی آزمایشی ۳ ساله، اثر گیاه پوششی باقلا را بر روی ذرت بررسی و مشاهده کردند که عملکرد گیاه تحت‌تأثیر گیاه پوششی قرار نگرفت. عملکرد بیولوژیک تحت‌تأثیر کودهای بیولوژیک مختلف قرار گرفت ($p \leq 0.01$)، به طوری‌که تمامی کودهای بیولوژیک مورد استفاده در آزمایش باعث افزایش چشمگیر عملکرد بیولوژیک نسبت به شاهد شدند (شکل ۲). تیمارهای نیتروکسین، بیوفسفر و بیوسولفور به ترتیب باعث افزایش ۴۴، ۲۸ و ۲۶ درصدی عملکرد بیولوژیک در مقایسه با تیمار شاهد شدند (جدول ۱). اثرات متقابل گیاهان پوششی و کودهای بیولوژیک بر عملکرد بیولوژیک معنی‌دار بود ($p \leq 0.01$). همانگونه که در شکل ۴ ملاحظه می‌شود، بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیک به ترتیب در تیمارهای عدم‌گیاهان پوششی به‌علاوه نیتروکسین (۲۴۷۰۸ kg/ha) و کشت و عدم‌کشت گیاهان پوششی به‌علاوه شاهد (۱۱۷۵۰ kg/ha) بدست آمد. به نظر می‌رسد که گیاهان پوششی به دلایلی مثل غیرقابل دسترس ساختن نیتروژن موجود در خاک برای میکروارگانیسم‌ها و سایر اثرات رقابتی، از بروز اثرات مثبت این کودها بر عملکرد بیولوژیک گیاه جلوگیری کردند. جهان و همکاران (۲) در گیاه کدو پوست‌کاغذی مشاهده کردند که کود بیولوژیک نیتراژین در کلیه تیمارهای کود آلی (گوسفندی، مرغی، گاوی و ورمی‌کمپوست)، سبب کاهش ۱۰۶ درصدی میانگین عملکرد میوه نسبت به تیمار شاهد به همراه کاربرد نیتراژین شد.



شکل ۴- اثر متقابل گیاهان پوششی و کودهای بیولوژیک بر عملکرد بیولوژیک کنجد.

تعداد دانه در بوته

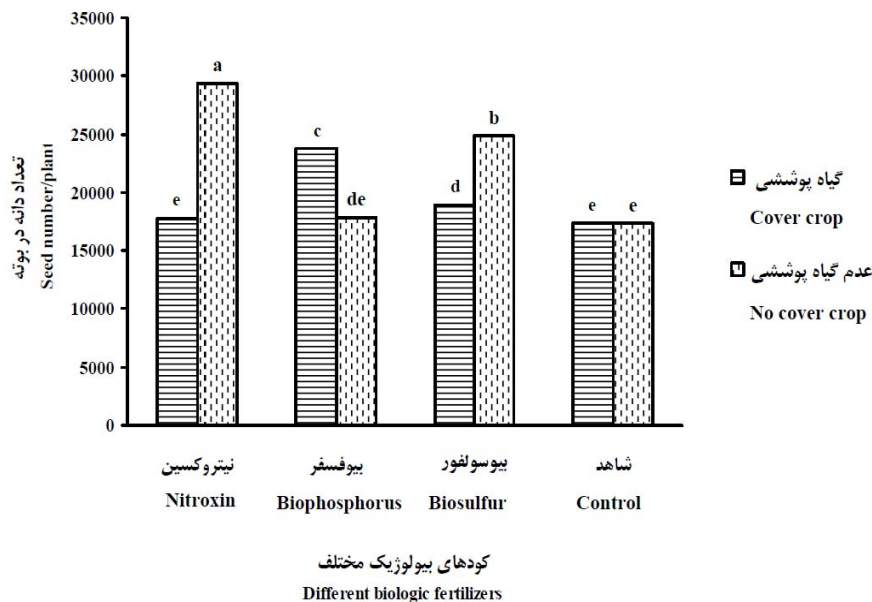
اثر گیاهان پوششی بر تعداد دانه در بوته معنی‌دار بود ($P \leq 0.01$)، به طوری که تعداد دانه در بوته را ۱۳ درصد کاهش داد (جدول ۱). جهان و همکاران (۱) گزارش کردند که کشت گیاهان پوششی بر تعداد دانه در بوته گیاه ریحان تأثیر معنی‌داری نداشت. از نظر تعداد دانه در بوته بین کودهای بیولوژیک مختلف تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P \leq 0.01$)، به طوری که هر یک از کودهای بیولوژیک نیتروکسین، بیوفسفر و بیوسولفور به ترتیب باعث افزایش ۲۶، ۲۱ و ۱۷ درصدی تعداد دانه در بوته در مقایسه با شاهد شدند (جدول ۱). احتمالاً این باکتری‌ها از طریق تولید هورمون‌های محرک رشد گیاه نظیر اکسین، سیتوکینین و جیبرلین (۱۰) ویژگی‌های رشدی گیاه از جمله تعداد دانه در بوته را افزایش داده‌اند.

جدول ۱- مقایسه میانگین برخی از خصوصیات کمی و کیفی کنجد در شرایط کشت و عدم کشت گیاهان پوششی (قسمت بالا) و استفاده از کودهای بیولوژیک مختلف (قسمت پایین).

تعداد دانه در بوته	وزن دانه در بوته (گرم)	عملکرد دانه (تن در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (تن در هکتار)	روغن دانه (درصد)	پروتئین دانه (درصد)	
19444b	6.67a	3335a	15291b	38.40a	14.45a	گیاهان پوششی
22352a	6.08b	3042b	17121a	38.11a	15.07a	عدم گیاهان پوششی
23535a	7.08a	3544a	20923a	36.01b	11.04b	نیتروکسین
20818c	6.68b	3343b	16221b	38.97ab	20.04a	بیوفسفر
21883b	6.51b	3255b	15930b	39.46a	15.11ab	بیوسولفور
17355d	5.22c	2612c	11750c	38.58ab	12.84b	عدم بیولوژیک

در هر ستون، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، در سطح احتمال ۵ درصد، تفاوت معنی‌داری ندارند.

همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، اثرات متقابل گیاهان پوششی و کودهای بیولوژیک بر تعداد دانه در بوته معنی‌دار بود ($p \leq 0.01$)، به طوری که بیشترین و کمترین تعداد دانه در بوته به ترتیب در تیمارهای عدم گیاه پوششی به علاوه نیتروکسین (۲۹۲۹۸) و عدم گیاه پوششی به علاوه بیوفسفر (۱۷۳۵۶) بدست آمد. به نظر می‌رسد که عدم افزایش تعداد دانه در بوته در شرایط استفاده از گیاهان پوششی به علاوه کودهای بیولوژیک مربوط به قابلیت دسترسی کم نیتروژن موجود در خاک برای این باکتری‌ها باشد، به عبارت دیگر نیتروژن حاصل از کشت گیاهان پوششی در زمان مناسب در اختیار باکتری‌ها و به دنبال آن کج‌قرار نگرفت. جهان و همکاران (۲) در گیاه کدو پوست کاغذی مشاهده کردند که برهمکنش کودهای آلی و بیولوژیک بر تعداد دانه در بوته تأثیر معنی‌داری نداشت.



شکل ۱- اثر متقابل گیاهان پوششی و کودهای بیولوژیک بر تعداد دانه در بوته کج‌د.

وزن دانه در بوته

وزن دانه در بوته تحت تأثیر کشت و عدم کشت گیاهان پوششی قرار گرفت ($p \leq 0.01$)، به طوری که کشت گیاهان پوششی نسبت به عدم کشت آن، موجب افزایش ۹ درصدی وزن دانه در بوته شد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌های مربوط به کودهای بیولوژیک از نظر وزن دانه در بوته نشان‌دهنده برتری محسوس تمامی کودهای بیولوژیک مورد استفاده در آزمایش نسبت به شاهد بود (شکل ۲)، به طوری که وزن دانه در بوته در تیمارهای نیتروکسین، بیوفسفر و بیوسولفور به ترتیب ۲۶، ۲۱ و ۲۰ درصد بیشتر از شاهد بود (جدول ۱). اثرات متقابل گیاهان پوششی و کودهای بیولوژیک بر وزن دانه در میوه معنی‌دار بود ($p \leq 0.01$)، به طوری که بیشترین وزن دانه در میوه در تیمار گیاه پوششی به علاوه بیوفسفر (۸/۴ g) بدست آمد، که البته از این نظر با تیمار عدم گیاه پوششی به علاوه نیتروکسین (۸/۳ g) اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۲). همسو با نتایج این پژوهش، ونگ و همکاران (۱۴) نیز نتایج مشابهی را گزارش کرد.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل گیاهان پوششی و کودهای بیولوژیک بر روی برخی خصوصیات کمی و کیفی کنگد.

وزن دانه در بوته (گرم)	روغن دانه (درصد)	پروتئین دانه (درصد)	
5.82c	35.25c	11.15b	نیتروکسین
8.45a	37.38bc	22.55a	بیوفسفر
7.18b	42.41a	11.25b	بیوسولفور
5.22d	38.58abc	12.84b	شاهد
8.35a	37.38bc	10.93b	نیتروکسین
4.91e	40.56ab	17.53ab	بیوفسفر
5.84c	36.52bc	18.97ab	بیوسولفور
5.22d	38.58abc	12.84b	شاهد

در هر ستون، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، در سطح احتمال ۵ درصد، تفاوت معنی‌داری ندارند.

روغن و پروتئین دانه

اثر گیاهان پوششی بر درصد روغن دانه معنی‌دار نبود ($P \leq 0.01$) (جدول ۱). در بین کودهای بیولوژیک مورد استفاده در آزمایش، بیوسولفور و نیتروکسین به ترتیب دارای بیشترین (۳۹/۴٪) و کمترین (۳۶٪) میزان روغن دانه بودند، که البته از این نظر، بیوسولفور اختلاف معنی‌داری با تیمارهای بیوفسفر و شاهد نداشت (جدول ۱). نتایج این پژوهش با نتایج بانکیو و همکاران (۵) همخوانی داشت. اثر متقابل گیاهان پوششی و کودهای بیولوژیک بر درصد روغن دانه معنی‌دار بود ($P \leq 0.01$)، به طوری که تیمارهای گیاه پوششی به علاوه بیوسولفور، عدم کشت گیاه پوششی به علاوه بیوفسفر و کشت و عدم کشت گیاه پوششی به علاوه بیوسولفور، عدم کشت گیاه پوششی به نسبت به سایر تیمارها برتری داشتند (جدول ۲). اثر گیاهان پوششی بر میزان پروتئین دانه معنی‌دار نبود، در حالی که بین کودهای بیولوژیک مختلف از این نظر تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P \leq 0.01$) (جدول ۱). تیمارهای بیوفسفر و بیوسولفور به ترتیب باعث افزایش ۳۶ و ۱۵ درصدی پروتئین دانه نسبت به شاهد شدند (جدول ۱). نتایج تحقیق یادگاری و همکاران (۱۵) حاکی از آن است که در لوبیا (*Phaseolus vulgaris*)، استفاده از کودهای بیولوژیک حاوی آزوسپیریلوم و ازتوباکتر، سبب افزایش میزان پروتئین دانه شد. محتوای پروتئین دانه به طور معنی‌داری تحت تأثیر اثرات متقابل گیاهان پوششی و کودهای بیولوژیک قرار گرفت ($P \leq 0.01$)، به طوری که بیشترین میزان پروتئین دانه در تیمار گیاه پوششی به علاوه بیوفسفر (۲۲/۵٪) بدست آمد، که البته از این نظر با تیمارهای عدم گیاه پوششی به علاوه بیوسولفور (۱۸/۹٪) و عدم گیاه پوششی به علاوه بیوفسفر (۱۷/۵٪) تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۲). محققان بسیاری (۷ و ۹) به نقش مثبت گیاهان پوششی و کودهای بیولوژیک بر میزان نیترژن دانه و به دنبال آن پروتئین دانه اشاره کرده‌اند که با نتایج این پژوهش همخوانی دارد.

نتیجه‌گیری

با مقایسه صفات کمی و کیفی کنگد در جدول ۲ مشاهده می‌شود که کشت گیاهان پوششی و استفاده از کودهای بیولوژیک مختلف خصوصیات کمی کنگد را بیشتر از خصوصیات کیفی آن تحت تأثیر قرار داد. تیمار نیتروکسین در اکثر صفات کمی و تیمار بیوسولفور در صفات کیفی نسبت به سایر تیمارها برتری داشتند. نتایج آزمایش نشان داد که در اکثر صفات مورد مطالعه اثر هر یک از تیمارهای بیوفسفر و بیوسولفور به همراه گیاهان

پوششی نسبت به زمانی که هر یک از این کودها به تنهایی به کار رفتند تشدید شد. با مقایسه شکل‌های ۳ و ۴ مشاهده می‌شود که فاز زایشی گیاه بیشتر از فاز رویشی آن تحت تأثیر استفاده همزمان گیاهان پوششی به‌علاوه بیوفسفر قرار گرفت. به طور کلی، نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از گیاهان پوششی و ریزوباکترهای محرک رشد گیاه بر اکثر خصوصیات کمی و کیفی کنگد دارای اثر مثبت بود، لذا به نظر می‌رسد با توجه به مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی و مخاطرات زیست‌محیطی آنها، می‌توان به استفاده از گیاهان پوششی، کودهای بیولوژیک و نهاده‌های درون‌مزرعه‌ای به عنوان راهکاری جهت توسعه کشاورزی پایدار و حفظ سلامت بوم‌نظام‌ها امیدوار بود.

منابع

- ۱- جهان، م.، احمدی، ف.، سلیمانی‌فرزقی، ف.، شجری‌اقحوانی، م.، امیری، م.ب.، احیایی، ح.ر. ۱۳۸۹. اثرات برخی کودهای بیولوژیک و گیاهان پوششی بر ویژگی‌های رشدی و عملکرد گیاه دارویی ریحان (*Ocimum basilicum*). دومین همایش ملی کشاورزی و توسعه پایدار، فرصت‌ها و چالش‌های پیش رو، ۱۱ و ۱۲ اسفند، دانشگاه آزاد اسلامی شیراز.
- ۲- جهان، م.، نصیری‌محللاتی، م.، امیری، م.ب.، شباهنگ، ج.، تهامی، م.ک. ۱۳۹۰. اثر کاربرد همزمان انواع کودهای آلی و بیولوژیک بر برخی ویژگی‌های کمی و کیفی گیاه دارویی کدو پوست کاغذی (*Cucurbita pepo* L.). پژوهش‌های زراعی ایران. (در دست چاپ).
- 3- Adesemoye, A.O., Torbert, H.A., and Kloepper, J.W. 2010. Increased plant uptake of nitrogen from 15N-depleted fertilizer using plant growth-promoting rhizobacteria. *Applied Soil Ecology* 46: 54-58.
- 4- Alcantara, C., Pujadas, A., and Saavedra, M. 2011. Management of cruciferous cover crops by mowing for soil and water conservation in southern Spain. *Agricultural Water Management* xxx: xxx-xxx.
- 5- Banchio, E., Bogino, P.C., Zygadlo, J., and Giordano, W. 2008. Plant growth promoting rhizobacteria improve growth and essential oil yield in *Origanum majorana* L. *Biochemical Systematics and Ecology* 36: 766-771.
- 6- Campiglia, E., Caporali, F., Radicetti, E., and Mancinelli, R. 2010. Hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.) cover crop residue management for improving weed control and yield in no-tillage tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) production. *European Journal of Agronomy* 33: 94-102.
- 7- Gabriel, J.L., and Quemada, M. 2011. Replacing bare fallow with cover crops in a maize cropping system: Yield, N uptake and fertilizer fate. *European Journal of Agronomy* 34: 133-143.
- 8- Kizilkaya, R. 2008. Yield response and nitrogen concentration of spring wheat (*Triticum aestivum*) inoculated with *Azotobacter chroococcum* strains. *Ecological engineering* 33: 150-156.
- 9- Kramberger, B., Gselman, A., Janzekovic, M., Kaligarić, M., and Bracko, B. 2009. Effects of cover crops on soil mineral nitrogen and on the yield and nitrogen content of maize. *European Journal of Agronomy* 31: 103-109.
- 10- Piromyong, P., Buranabanyat, B., Tantasawat, P., Tittabutr, P., Boonkerd, N., and Teaumroong, N. 2011. Effect of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) inoculation on microbial community structure in rhizosphere of forage corn cultivated in Thailand. *European Journal of Soil Biology* 47: 44-54.
- 11- Rice, W.C., and Gowda, P.H. 2011. Influence of geographical location, crop type and crop residue cover on bacterial and fungal community structures. *Geoderma* 160: 271-280.

- 12- Shenoy, R.R., Sudheendra, A.T., Nayak, P.G., Paul, P., Kutty, N.G., and Rao, C.M. 2011. Normal and delayed wound healing is improved by sesamol, an active constituent of *Sesamum indicum* (L.) in albino rats. *Journal of Ethnopharmacology* 133: 608-612.
- 13- Singh, J.S., Pandey, V.C., and Singh, D.P. 2011. Efficient soil microorganisms: A new dimension for sustainable agriculture and environmental development. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 140: 339-353.
- 14- Wang, K.H., McSorley, R., Marshall, A.J., and Gallaher, R.N. 2004. Nematode community changes associated with decomposition of *Crotalaria juncea* amendment in litterbags. *Applied Soil Ecology* 27: 31-45.
- 15- Yadegari, M., Asadirahmani, H., Noormohammadi, G., and Ayneband, A. 2010. Plant growth promoting rhizobacteria increase growth, yield and nitrogen fixation in *Phaseolis vulgaris*. *Journal of Plant Nutrition* 33: 1733-1743.